

⑨ 日本国特許庁 (JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報 (A) 昭63-69350

⑥ Int.CI.<sup>4</sup>

H 04 L 13/00  
G 06 F 13/00

識別記号

3 0 7  
3 5 1

府内整理番号

Z-7240-5K  
M-7218-5B

⑩ 公開 昭和63年(1988)3月29日

審査請求 未請求 発明の数 1 (全11頁)

⑪ 発明の名称 シリアルデータ処理装置

⑫ 特願 昭61-214432

⑬ 出願 昭61(1986)9月10日

⑭ 発明者 三沢 ゆかり 東京都港区芝5丁目33番1号 日本電気株式会社内

⑮ 発明者 香取 重達 東京都港区芝5丁目33番1号 日本電気株式会社内

⑯ 出願人 日本電気株式会社 東京都港区芝5丁目33番1号

⑰ 代理人 弁理士 内原 晋

明細書

1. 発明の名称

シリアルデータ処理装置

(産業上の利用分野)

本発明は、单一のシリアルクロックに同期してデータをシリアルに送受信するシリアルデータ処理装置に関し、特にデータ受信の確認処理を行なう回路を含むシリアルデータ処理装置に関する。

(従来の技術)

1本のクロックラインと1本のデータラインを用いてLSIチップ間で1ビットずつシリアルにデータを転送するシリアルデータ処理装置を第8図を参照して説明する。

第1のシリアルデータ処理装置400は、シフトレジスタ401、シリアルクロック発生回路402、データ処理部403、シリアルクロックソースフラグ405、シリアルデータ端子406、シリアルクロック端子407を含んでいる。シフトレジスタ401、データ処理部403、シリアルクロックソースフラグ405は、内部データバス408により相互に接続されている。データ処理部403は、内部データバス408を介して、シフトレジスタ401へ送信データを書き込む処

2. 特許請求の範囲

单一のデータラインと单一のクロックラインに接続されたシリアルデータ処理装置において、前記データライン上に受信確認信号を出力する出力回路と、シリアルデータの受信終了を示す第1の信号を発生する回路と、受信したデータの処理が終了したことを知らせる第2の信号を発生する回路と、前記受信確認信号の出力を制御する回路とを有し、前記データライン上のシリアルデータの受信が終了すると、前記出力回路は、前記第1の信号あるいは、前記第2の信号に同期して前記データラインに前記受信確認信号を出力することを特徴とするシリアルデータ処理装置。

3. 発明の詳細な説明

理、シフトレジスタ401から受信データを読み出す処理、およびシリアルクロックソースフラグ405のセットおよびクリア処理を行なう機能を有する。シフトレジスタ401は、シリアルデータライン440を駆動するためのラインドライバ410を介してシリアルデータ端子406に接続され、シリアルデータ端子406はシリアルデータライン440に接続している。シリアルデータライン440は、またラインパッファ409を介してシフトレジスタ401に接続されている。シリアルクロック発生回路402はクロックドライバ411を介して、シリアルクロック端子407に接続されている。シリアルクロックソースフラグ405はシリアルクロックの供給元を決定するフラグで、これをセットすることによって本シリアルデータ処理装置がシリアルクロックの供給元（すなわちマスター mode）となる。この時はクロックドライバ411を制御して、シリアルクロック発生回路402の出力を選択し、同時にシリアルクロック端子407からシリアルクロック発

アルクロックソースフラグ425のセットおよびクリア処理を行なう。シフトレジスタ421は、シリアルデータライン440を駆動するためのラインドライバ430を介して、シリアルデータ端子426に接続され、シリアルデータ端子426はシリアルデータライン440に接続されている。シリアルクロック発生回路422はクロックドライバ431を介してシリアルクロック端子427に接続されている。本シリアルデータ処理装置420マスターとなる時はフラグ425がセットされ、スレーブとなる時はリセット（クリア）される。

第1のシリアルデータ処理装置400のシリアルデータ端子406とシリアルクロック端子407は、単一のシリアルデータライン440と単一のシリアルクロックライン427を介して第2のシリアルデータ処理装置420のシリアルデータ端子426およびシリアルクロック端子427にそれぞれ接続されている。

次に第9図を参照して第1のシリアルデータ処

理回路402で得られるシリアルクロックを出力する。一方、シリアルクロックソースフラグ405をクリアすると、本シリアルデータ処理装置がシリアルクロックの供給を受けて送受信処理を行なうスレーブモードなり、シリアルクロック端子407を介して外部からシリアルクロックを入力することになる。シリアルクロックソースフラグ405の状態によって選択されたシリアルクロックは、シフトレジスタ401のシフトクロックとしても使用される。

第2のシリアルデータ処理装置420は、第1のシリアルデータ処理装置400と同一の構成で、内部バス428で相互接続されたシフトレジスタ421、シリアルクロック発生回路422、データ処理部423、シリアルクロックソースフラグ425を含み、シリアルデータ端子426およびシリアルクロック端子427を外部端子として有する。データ処理部423はシフトレジスタ421へ送信データを書き込む処理、シフトレジスタ421から受信データを読み出す処理、及びシリ

理装置400から第2のシリアルデータ処理装置420へ連続して8ビットのシリアルデータを転送する際のシリアルデータライン440上のシリアルデータとシリアルクロックライン441上のシリアルクロック間の同期関係を説明する。

ここで、第1のシリアルデータ処理装置400のシリアルクロックソースフラグ405をセットし、これをシリアルクロックの供給元（マスター）とし、一方第2のシリアルデータ処理装置420のシリアルクロックソースフラグ425をリセットして、これをスレーブとして扱うものとする。シリアルクロックライン441は、非転送時にはハイレベルを保つ。データ処理部403が送信データを内部データバス408を経由して、1. のタイミングで送信データをシフトレジスタ401に転送すると、シリアルクロック発生回路402は1. のタイミングでシリアルクロックの発生を開始し、シリアルクロック端子407を介してシリアルクロックライン441上にクロックを送出する。シフトレジスタ401は、シリアルクロッ

ク発生回路402から発生されるシリアルクロックの立下りエッジ $t_1$ に同期して1ビット分のシフト動作を行ない、シフトレジスタ401の最終段の1ビットをラインドライバ410を介してシリアルデータ端子406からシリアルデータライン440上に送出する。引き続きシフトレジスタ401は、シリアルクロックの立下りエッジである $t_2, t_3, t_4, t_5, t_6, t_7, t_8, t_9$ の各タイミングに同期して、シフト動作を繰り返し、シフトレジスタ401の最終段にシフトされたビットを順にシリアルデータ端子406からシリアルデータライン440に送出する。

受信側である第2のシリアルデータ処理装置420は、シリアルクロックライン441からシリアルクロック端子427を経由して入力されるシリアルクロックの立上りエッジ $t_{10}$ に同期して、シリアルデータライン440上の最初の1ビットをシリアルデータ端子426を介してシフトレジスタ421の初段にシフト入力する。引き続き、 $t_{11}, t_{12}, t_{13}, t_{14}, t_{15}, t_{16}, t_{17}$ のタ

をもっていない。従って、この問題を解決するためには、受信側が受信データの処理を終了したら、ソフトウェア処理により受信確認信号を送信側へ出力しなければならない。しかし、この方法では、受信側は1バイトの受信毎にソフトウェア処理により受信確認信号を作成しなければならぬので、CPUの処理効率が著しく低下するという大きな欠点がある。

#### [問題点を解決するための手段]

本発明のシリアルデータ処理装置は、データラインに受信確認信号を出力する出力回路と、シリアルデータの受信を終了したことを出力回路に知らせる第1の信号を発生する回路と、受信したデータの処理が終了したことを知らせる第2の信号を発生する回路と、受信確認信号の出力を制御する受信確認信号出力選択フラグとを有し、受信確認信号選択フラグの状態により第1の信号あるいは第2の信号に同期して受信確認信号を出力することを特徴とする。

#### [実施例]

タイミングに同期して、シリアルデータライン440を介してシリアルに転送された後続するビットを順次シフトレジスタ421にシフト入力する。 $t_{10}$ のタイミングで8ビットのデータの受信が終わると、シフトレジスタ421内に入力された8ビットデータをデータ処理部423が内部データバス428を介して読み出し、データ処理を行う。第1のシリアルデータ処理装置は第2のシリアルデータ処理装置におけるシリアルデータ受信に関するデータ処理が完了するであろう予め定められた期間送信処理を保留し、その後再び次の送信処理を開始する。

#### [発明が解決しようとする問題点]

上述した第2のシリアルデータ処理装置は、8ビット(ここでは1バイト)のシリアルデータを受信した後、受信確認信号を第1のシリアルデータ処理装置に送ることをやつていい。そのため、複数バイトの連続したシリアルデータ転送中に受信側で何らかの異常事態が発生し受信を中止したい場合でも、送信側へ受信拒否を通知する手段

次に本発明の実施例を図面を参照して説明する。

第1図は本発明の第1の実施例を用いたシリアル通信システムの構成図である。第1のシリアルデータ処理装置100は、シフトレジスタ101、シリアルクロック発生回路102、データ処理部103、シリアルクロックソースフラグ105、シリアルデータ端子106、シリアルクロック端子107、内部データバス108、ラインバッファ109、ラインドライバ110、シリアルクロック制御回路113、受信確認信号(以下ACKといいう)検出回路104、ACK出力回路114、クロックドライバ111、ACK検出フラグ115、ACK出力選択フラグ116、およびACK出力ドライバ112を含む。このうち、シフトレジスタ101、シリアルクロック発生回路102、データ処理部103、シリアルクロックソースフラグ105、シリアルデータ端子106、シリアルクロック端子107、内部データバス108、ラインバッファ109の各機能は第8図で示したものと同じであるためここで詳細な説明は省略し、

その他の構成要素の機能を以下説明する。

シリアルクロック制御回路113は、ACKサンプリング信号117を出力する。このACKサンプリング信号117は所定長のデータを受信した後アクティブになり、ACK検出回路104に対して、受信確認信号のサンプリング期間を指定するために用いられる。ACK出力回路114は、ACK出力選択フラグ116を含む。

第1のシリアルデータ処理装置100が受信データを受信するだけで良く、受信後にエラーチェックやデータ処理等の必要がない場合は、ソフトウェアにより、ACK出力選択フラグ116に“0”を書き込む。一方、受信後にデータ処理部103でのエラーチェックやデータ処理等の必要がある場合は、ソフトウェアにより、ACK出力選択フラグ116に“1”を書き込む。ACK出力回路114はACK出力選択フラグ116が“1”的ときは、シリアルクロック制御回路113から出力される受信信号120が“1”になったときに受信確認信号122を出力し、ACK出

シリアルクロック端子137、内部データバス138、ラインバッファ139、ラインドライバ140、シリアルクロック制御回路143、ACK検出回路134、ACK出力回路144、クロックドライバ141、ACK検出フラグ145、ACK出力選択フラグ146、およびACK出力ドライバ142を含み、構成及び機能は、第1のシリアルデータ処理装置100と同一であるのでここでの詳細な説明は省略する。

次に第5図を参照して、ACK出力選択フラグ146が“1”でデータ受信後にエラーチェックやデータ処理等の必要がない場合において、第1のシリアルデータ処理装置100から第2のシリアルデータ処理装置130へ連続して8ビットのデータを転送する際のシリアルデータライン160上のシリアルデータとシリアルクロックライン161上のシリアルクロック間の同期関係を説明する。

本実施例では、第1のシリアルデータ処理装置100上のシリアルクロックソースフラグ105

選択フラグ116が“0”的ときは、データ処理部103から出力するACKライト信号119の制御により、データ処理終了信号121が“1”になったときに受信確認信号122を出力する。

ACK検出回路104は、ACK検出フラグ115を含む。ACK検出フラグ115はACKサンプリング信号117の制御でシリアルデータライン160上に後述する受信確認信号が出力されたことを確認するとセットされる。データ処理部103は、ACK検出フラグ115の内容を、内部データバス108を介して読み出すことができ、シリアル送信の開始に同期してACK検出フラグ115をクリアする。ラインドライバ110は、シリアルデータライン160を駆動するためのドライバで、ACK検出回路104によって制御される。

第2のシリアルデータ処理装置130は、シフトレジスタ131、シリアルクロック発生回路132、データ処理部133、シリアルクロックソースフラグ135、シリアルデータ端子136、

はセットされ、第1のシリアルデータ処理装置100がシリアルクロックの供給元（マスター）となるよう設定されており、一方第2のシリアルデータ処理装置130上のシリアルクロックソースフラグ135はクリアされ、シリアルクロック端子137からシリアルクロックを入力して送受信を行うスレーブとなるように設定されているものとする。

シリアルクロックライン161は非転送時には、ハイレベルを保つ。データ処理部103が内部データバス108を経由して $t_{100}$ のタイミングで送信データをシフトレジスタ101に転送すると、ACK検出フラグ115が同じく $t_{100}$ のタイミングでクリアされる。シリアルクロック発生回路102は、 $t_{101}$ のタイミングでシリアルクロックの発生を開始し、シリアルクロック端子107を介してこのクロックをシリアルクロックライン161に送出する。

シフトレジスタ101はシリアル制御回路113から発生されるシリアルクロックの立下りエッジ

$t_{101}$  に同期して 1 ビット分のシフト動作を行ない、シフトレジスタ 101 の最終段の 1 ビットをラインドライバ 110 を介してシリアルデータ端子 106 からシリアルデータライン 160 に送出する。引き続き、シフトレジスタ 101 はシリアルクロックの立下りエッジである  $t_{102}$ 、 $t_{103}$ 、 $t_{107}$ 、 $t_{109}$ 、 $t_{111}$ 、 $t_{113}$ 、 $t_{115}$  の各タイミングに同期して、シフト動作を繰り返し、シフトレジスタ 101 の最終段にシフトされたビットを順にシリアルデータ端子 106 から、シリアルデータライン 160 に送出する。 $t_{113}$  のタイミングで 8 ビット(1 バイト)のシリアルデータの送出が終了すると、ACK 検出回路 104 が次の立下り  $t_{117}$  のタイミングでラインドライバ 110 をハイレベルにする。同じ  $t_{117}$  のタイミングでシリアルクロック制御回路 113 は、ACK サンプリング信号 117 を出力する。シリアルクロック発生回路 102 はこれと無関係にシリアルクロックの発生を続ける。ACK 検出回路 104 は立上りエッジ  $t_{118}$  のタイミングに同期して、シリア

シリアルクロック制御回路 143 は 8 ビット目のシリアルデータを受信するタイミング  $t_{116}$  で受信終了信号 150 を ACK 出力回路 144 に入力する。ACK 出力選択フラグ 146 が "1" であるので、受信終了信号 150 が入力されると他の信号には関係なく ACK 出力回路 144 は送信側である第 1 のシリアルデータ処理装置 100 への受信確認信号として、次の立下りエッジ  $t_{117}$  のタイミングで ACK 出力ドライバ 142 を介して、シリアルデータ端子 136 からシリアルデータライン 160 にロウレベルの信号を出力する。

第 1 のシリアルデータ処理装置 100 の ACK 検出回路 104 は、シリアルクロック立上りエッジ  $t_{118}$  のタイミングでシリアルデータライン 160 をサンプリングして、第 2 のシリアルデータ処理装置 130 から受信確認信号として送出されたロウレベルの信号を検出すると、ACK 検出フラグ 115 をセットする。シリアルクロック制御回路 113 は、次の立上りエッジ  $t_{119}$  のタイミングでシリアルクロックの出力を停止する。デ

ルデータライン 160 をサンプリングし、第 2 のシリアルデータ処理装置 130 から受信確認信号として送られてくるロウレベルの信号の検出を開始する。

第 2 のシリアルデータ処理装置 130 はシリアルクロックライン 161 からシリアルクロック端子 137 を介して入力されるシリアルクロックの立上りエッジ  $t_{103}$  に同期して、シリアルデータライン 160 上の最初の 1 ビットのデータをシリアルデータ端子 136 を介してシフトレジスタ 131 にシフト入力する。引き続き、 $t_{104}$ 、 $t_{106}$ 、 $t_{108}$ 、 $t_{110}$ 、 $t_{112}$ 、 $t_{114}$ 、 $t_{116}$  のタイミングに同期してシリアルデータライン 160 を介して入力される各ビットのデータを順次シフトレジスタ 131 にシフト入力する。シフトクロックの立上りエッジ  $t_{118}$  のタイミングで、8 ビット(1 バイト)のシリアルデータの受信が終了すると、データ処理部 133 はシフトレジスタ 131 に入力された 8 ビットのデータを内部データバス 138 に読み出す。

データ処理部 103 は ACK 検出回路 104 から内部データバス 108 を介して ACK 検出フラグ 115 がセットされたことを確認すると、第 2 のシリアルデータ処理装置 130 がデータ受信におけるすべての処理が終了したと判断して、1 バイト分のシリアルデータの送信処理を終了する。データ処理部 103 はその後シフトレジスタ 101 に次の送信データを転送し、次のシリアルデータの送信処理を開始する。

ACK 出力選択フラグ 116 が "1" のときの第 2 のシリアルデータ処理装置 130 から第 1 のシリアルデータ処理装置 100 へ連続して 8 ビットのデータを転送する際のシリアルデータライン 160 上のシリアルデータとシリアルクロックライン 161 上のシリアルクロック間の同期関係は、第 1 のシリアルデータ処理装置 100 から第 2 のシリアルデータ処理装置 130 への転送の際の同期関係と同一であるのでここでの詳細な説明は省略する。

次に第 6 図を参照して、ACK 出力選択フラグ

146が“0”でデータ受信後にエラーチェック及びデータ処理等の必要がある場合において、第1のシリアルデータ処理装置100から第2のシリアルデータ処理装置130へ連続して8ビットのデータを転送する際のシリアルデータライン160上のシリアルデータとシリアルクロックライン161上のシリアルクロック間の同期関係を説明する。

第1のシリアルデータ処理装置100はマスター、第2のシリアルデータ処理装置130はスレーブとする。

データ処理部103が内部データバス108を経由して $t_{300}$ のタイミングで送信データをシフトレジスタ101に転送するとACK検出フラグ115が同じ $t_{300}$ のタイミングでクリアされる。シリアルクロック発生回路102は $t_{301}$ のタイミングでシリアルクロックの発生を開始し、シリアルクロック端子107からシリアルクロックライン161にクロックが送出される。シフトレジスタ101はシリアル制御回路113から発生さ

れるシリアルクロックの立下りエッジ $t_{301}$ に同期して、1ビット分のシフト動作を行ない、シフトレジスタ101の最終段のビットをラインドライバ110を介してシリアルデータ端子106からシリアルデータライン160に送出する。引き続き、シフトレジスタ101はシリアルクロックの立下りエッジである $t_{302}, t_{303}, t_{307}, t_{308}, t_{311}, t_{313}, t_{315}$ の各タイミングに同期してシフト動作を繰り返し、シフトレジスタ101の最終段にシフトされたビットを順にシリアルデータライン160に送出する。

シリアルクロックの立下りエッジ $t_{301}$ のタイミングで8ビットのシリアルデータの送出がすべて終了すると、ACK検出回路104が次の立下りエッジ $t_{317}$ のタイミングでラインドライバ110をハイレベルにする。同じ $t_{317}$ のタイミングでシリアルクロック制御回路113はACKサンプリング信号117を出力する。シリアルクロック発生回路102はシリアルクロックの発生を続けており、ACK検出回路104は立上りエ

ッジ $t_{318}, t_{320}, \dots$ の各タイミングに同期して、シリアルデータライン160をサンプリングし、第2のシリアルデータ処理装置130から受信確認信号として送られてくるロウレベルの信号の検出を行なう。

第2のシリアルデータ処理装置130は、シリアルクロックライン161からシリアルクロック端子137を介して入力されるシリアルクロックの立上りエッジ $t_{302}$ に同期して、シリアルデータライン160からの最初の1ビットのデータをシリアルデータ端子136を介してシフトレジスタ131にシフト入力する。引き続き、 $t_{304}, t_{306}, t_{308}, t_{310}, t_{312}, t_{314}, t_{316}$ の各タイミングに同期して後続する各ビットのデータを順次シフトレジスタ131にシフト入力する。シフトクロックの立上りエッジ $t_{316}$ のタイミングで、8ビット(1ペイト)のシリアルデータの受信が終了すると、データ処理部133はシフトレジスタ131に入力された8ビットのデータを内部データバス138を介して読み出し、必要な

処理を行なう。

シリアルクロック制御回路143は、8ビット目のシリアルデータを受信するタイミング $t_{316}$ で受信終了信号150を“1”にし、これをACK出力回路144に入力する。このとき、ACK出力選択フラグ146が“0”であるので受信確認信号は出力されない。

データ処理部133はこの受信データに対する必要な処理を $t_{300}$ のタイミングで終了すると、ACK出力回路146にACKライト信号149を出力する。この信号149に同期して、データ処理部133から出力された終了信号“1”が内部データバス138および信号線151を介してACK出力回路144に入力される。ACK出力回路144は送信側である第1のシリアルデータ処理装置100への受信確認信号として、次の立下りエッジ $t_{301}$ のタイミングでACK出力ドライバ142を介して、シリアルデータ端子136からシリアルデータライン160にロウレベルの信号を出力する。

第1のシリアルデータ処理装置100内のACK検出回路104はシリアルクロックの立上りエッジ<sub>100</sub>のタイミングでシリアルデータライン160がロウレベルになり、第2のシリアルデータ処理装置130が受信確認信号を出力したことを確認すると、ACK検出フラグ115をセットする。シリアルクロック制御回路113は、次の立上りエッジ<sub>100</sub>のタイミングでシリアルクロックの出力を停止する。データ処理部103はACK検出フラグ115がセットされたことを確認すると、第2のシリアルデータ処理装置130がデータ受信におけるすべての処理が終了したと判断し、1バイト分のシリアルデータの送信処理を終了する。この後、データ処理部103はシフトレジスタ101に次の送信データを設定することにより、次のシリアルデータの送信を再開することができる。

第1のシリアルデータ処理装置100は受信確認信号が返送されるまでの時間を自分で管理することにより、受信確認信号がACKサンプリング

トレジスタ101、シリアルクロック発生回路102、データ処理部103、シリアルクロックソースフラグ105、シリアルデータ端子106、シリアルクロック端子107、内部データバス108、ラインパッファ109、ラインドライバ110、シリアルクロック制御回路113、ACK検出回路104、ACK出力回路114、クロックドライバ111、およびACK出力ドライバ112を含む。このうち、ACK出力回路114以外の機能は第1の実施例で示したものと同じであるため、ここでの詳細な説明は省略する。

ACK出力回路114は、ACK出力選択フラグ116およびシリアルクロックカウンタ125を含む。シリアルクロックカウンタ125について第3図を用いて説明する。シリアルクロックカウンタ125は、減算器127とカウントレジスタ126を含む。カウントレジスタ126には、データ処理部103から内部データバス108を経由して、入力される受信確認信号を出力するためのタイミング情報nが制御信号128に同期し

信号117をセットしてからT1の期間を過ぎても第2のシリアルデータ処理装置130から出力されない場合は、第2のシリアルデータ処理装置130で異常事態が発生したとして、第1のシリアルデータ処理装置100からのシリアルデータの送信を中止することができる。

ACK出力選択フラグ116が“0”的ときの第2のシリアルデータ処理装置130から第1のシリアルデータ処理装置100へ連続して8ビットデータを転送する際のシリアルデータライン160上のシリアルデータとシリアルクロックライン161上のシリアルクロック間の同期関係は、第1のシリアルデータ処理装置100から、第2のシリアルデータ処理装置130への転送の際の同期関係と同一であるので、ここでの詳細な説明は省略する。

#### (実施例2)

本発明の第2の実施例について第2図を用いて説明する。

第1のシリアルデータ処理装置100は、シフ

て格納される。減算器127は、シリアルクロックの発生が開始されると、カウントレジスタ126に格納されているカウント数nをシリアルクロックの立下りエッジに同期して“1”ずつデクリメントする。ボローが発生すると、ACK出力回路114内のACK発生回路に“1”を出力し、ACK出力ドライバ112を介してシリアルデータ端子106からシリアルデータライン160上に受信確認信号としてのロウレベルの信号を出力する。ACK出力選択フラグ116は第1の実施例と同様にソフトウェア処理によりあらかじめ“0”又は“1”に設定される。

第2のシリアルデータ処理装置130の構成及び機能は、第1のシリアルデータ処理装置100と同一であるのでここでの詳細な説明は省略する。

次に第3図を参照して、第1のシリアルデータ処理装置100から第2のシリアルデータ処理装置130へ連続して8ビット(1バイト)のデータを転送する際の動作を説明する。ソフトウェア処理により、ACK出力選択フラグに“0”を設

定した場合は第1の実施例と同一の処理を行なうため詳細な説明は省略する。

ソフトウェア処理により、ACK出力選択フラグ146に“1”を設定した場合は、カウントレジスタ156内の設定値に応じて、受信確認信号を出力するタイミングを、8発目、9発目、10発目……と任意に選択することができる。例えば、受信データの処理がt<sub>800</sub>のタイミングまでに終了する場合には、10発目に受信確認信号が出せるようカウントレジスタ156にはあらかじめ“9”を設定しておけばよい。

第1のシリアルデータ処理装置100は第1の実施例と同様にシリアルクロックの立下りエッジt<sub>701</sub>、t<sub>703</sub>、t<sub>705</sub>、t<sub>707</sub>、t<sub>709</sub>、t<sub>711</sub>、t<sub>713</sub>、t<sub>715</sub>の各タイミングに同期してシリアルデータライン160上にデータを送出する。

第2のシリアルデータ処理装置130は、シリアルクロックライン161からシリアルクロック端子137を介して入力されるシリアルクロックの立上りエッジt<sub>702</sub>、t<sub>704</sub>、t<sub>706</sub>、t<sub>708</sub>。

理装置は、受信確認信号の出力タイミングを任意に設定できるため、受信データの処理ための時間を適宜変更できるという利点がある。さらに、データ処理部133からACK出力回路144にデータ処理の終了を通知するために必要なソフトウェア処理が不用となるという利点もある。

なお、演算器へはハードウェアによって予め定められた値が設定されるようにしてもよい。

第4図は第2のシリアルデータ処理装置130内のシリアルクロックカウンタおよびその周辺の回路ブロック図であるが、第3図のものと全く同一である。

#### [発明の効果]

以上説明したように、本発明に基づくシリアルデータ処理装置は、受信データの処理終了後に、ACK出力回路から送信側へ受信確認信号を返すため、送信側に受信終了を知らせることができるという効果がある。また、受信側で異常事態が発生したときは、一定時間内に送信側へ受信確認信号の送出を禁止する事により、受信拒否を知らせ

t<sub>710</sub>、t<sub>712</sub>、t<sub>714</sub>、t<sub>716</sub>の各タイミングに同期して、シリアルデータライン160からのシリアルデータを順次シフトレジスタ131にシフト入力する。シリアルクロックの立上りエッジt<sub>716</sub>のタイミングで8ビットのシリアルデータの受信が終了すると、データ処理部133はシフトレジスタ131内の8ビットデータを内部データバス138に読み出す。さらに、第1のシリアルクロックt<sub>701</sub>のタイミングで、シリアルクロックカウンタ155内のカウントレジスタ156の値が減算器157に設定される。今、減算器157に“9”が設定されるとすれば、第1の立下りエッジt<sub>701</sub>のタイミングで“1”デクリメントされ“8”になる。引き続き立下りエッジのタイミング毎に減算器157の値が“1”ずつデクリメントされ、t<sub>801</sub>のタイミングでボローが発生する。この結果、減算器157から“1”が出力され、同タイミングt<sub>801</sub>に同期してACK出力回路144から受信確認信号が出力される。

以上の様に、第2の実施例のシリアルデータ処

ることができるという効果もある。

さらに、ACK出力選択フラグをもっているため、受信データに応じて受信確認信号の出力を8ビットのシリアルデータを受信したときに同期させるか、データ処理部における受信データに対する必要な処理がおわったときに同期させるかをソフトウェアで選択することができる。複数バイトの連続した高速シリアルデータ転送ではデータ処理終了を通知するためのソフトウェア処理が不要になるので、CPUの処理効率を著しく向上する事が可能である。なお、本発明をデータ処理部を介さない高速シリアル転送(DMA転送)へ適用することができることは明らかである。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の第1の実施例のシステム構成図、第2図は本発明の第2の実施例のシステム構成図、第3図、第4図は夫々第2の実施例のシリアルクロックカウンタおよびその周辺のブロック図、第5図はACK出力選択フラグが“1”的

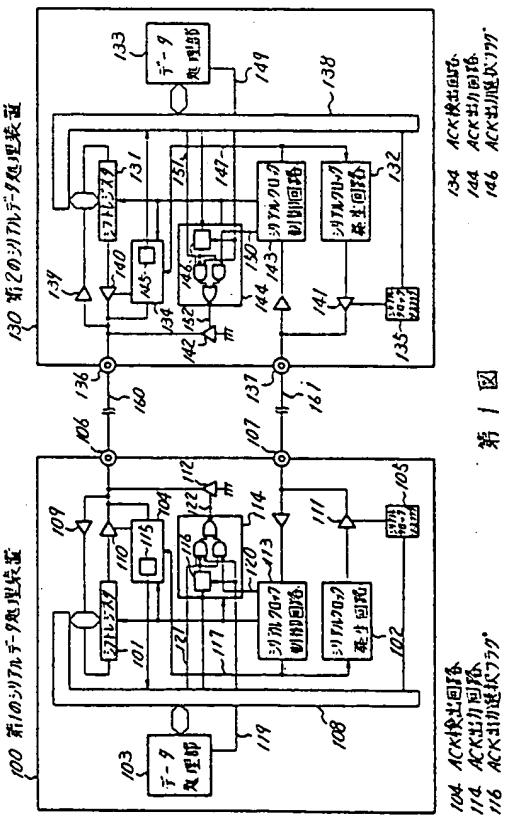
きのタイミングチャート、第6図はACK選択フラグが“0”的ときのタイミングチャート、第7図は第2の実施例におけるタイミングチャート、第8図は本発明の参考図、第9図はそのタイミングチャートである。

100, 400 …… 第1のシリアルデータ処理装置、130, 420 …… 第2のシリアルデータ処理装置、101, 131, 401, 421 …… シフトレジスタ、102, 132, 402, 422 …… シリアルクロック発生回路、103, 133, 403, 423 …… データ処理部、104, 134 …… ACK検出回路、105, 135, 405, 425 …… シリアルクロックソースフラグ、106, 136, 406, 426 …… シリアルデータ端子、107, 137, 407, 427 …… シリアルクロック端子、108, 138, 408, 428 …… 内部データバス、109, 139, 409, 429 …… ラインバッファ、110, 140, 410, 430 …… ラインドライバ、111, 141, 411, 431 …… クロックドライバ、

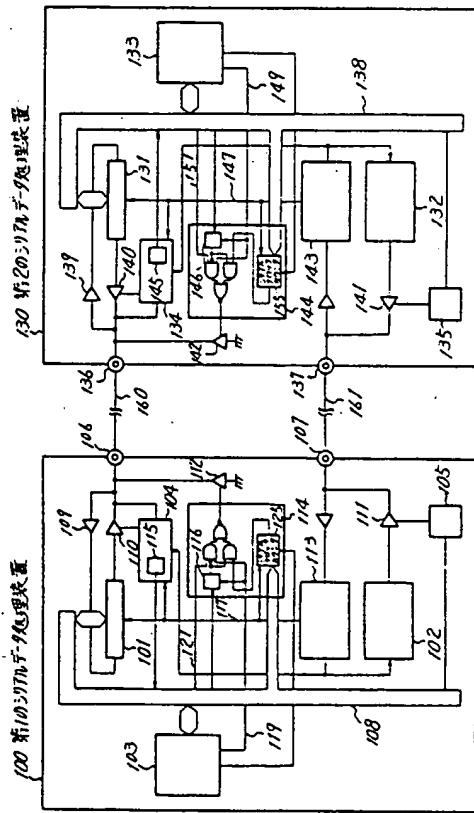
1 1 2, 1 4 2 ……ACK出力ドライバ、1 1 3.  
1 4 3 ……シリアルクロック制御回路、1 1 4.  
1 4 4 ……ACK出力回路、1 1 5, 1 4 5 ……  
ACK検出フラグ、1 1 6, 1 4 6 ……ACK出  
力選択フラグ、1 1 7, 1 4 7 ……ACKサンプ  
ル信号、1 1 9, 1 4 9 ……ACKライト信号、  
1 2 0, 1 5 0 ……8ビット受信信号、1 2 1.  
1 5 1 ……データ処理終了信号、1 2 2, 1 5 2…  
…受信確認信号、1 2 5, 1 5 5 ……シリアルク  
ロックカウンタ、1 6 0, 4 4 0 ……シリアルデ  
ータライン、1 6 1, 4 4 1 ……シリアルクロッ  
クライン、1 2 6, 1 5 6 ……カウントレジスタ、  
1 2 7, 1 5 7 ……減算器、1 2 8, 1 5 8 ……  
制御信号。

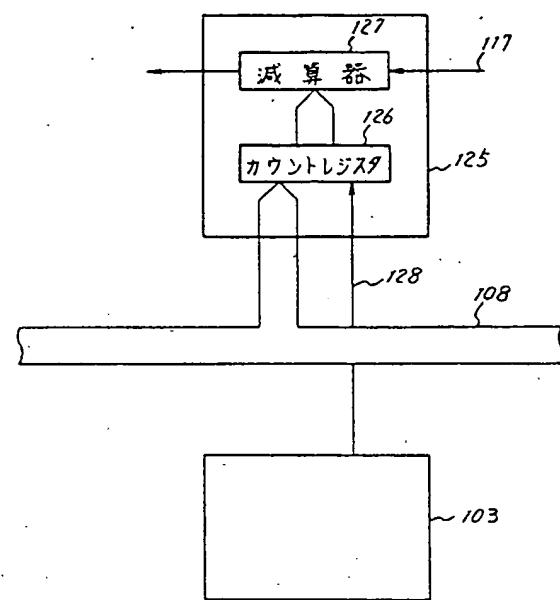
代理人 井理士 内原 晋

33

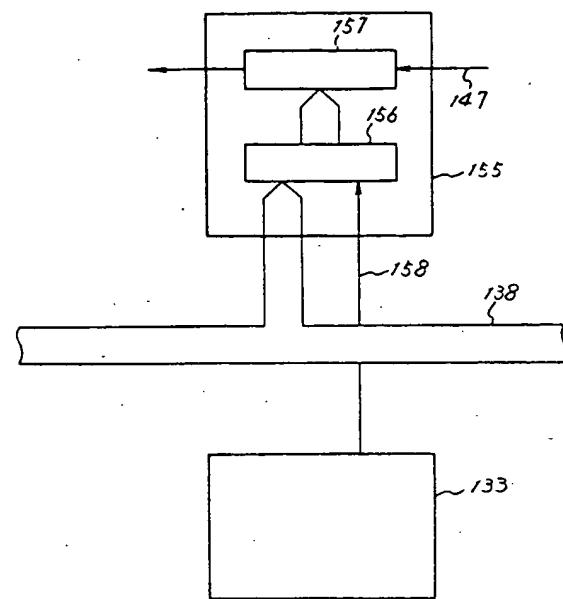


卷之二

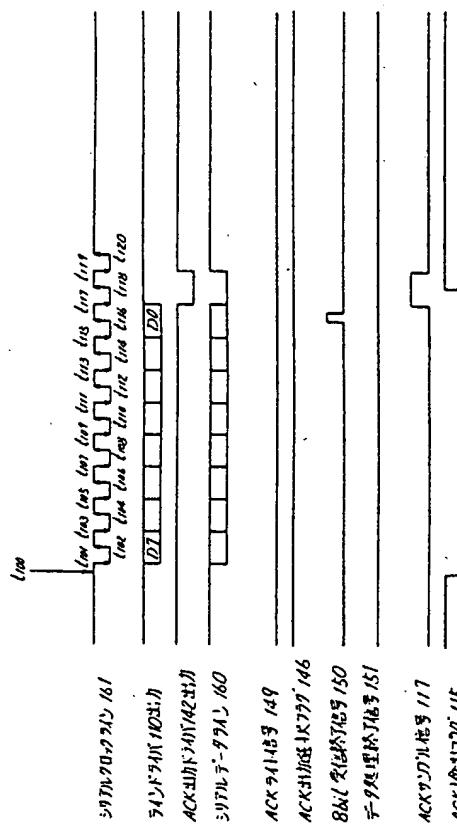




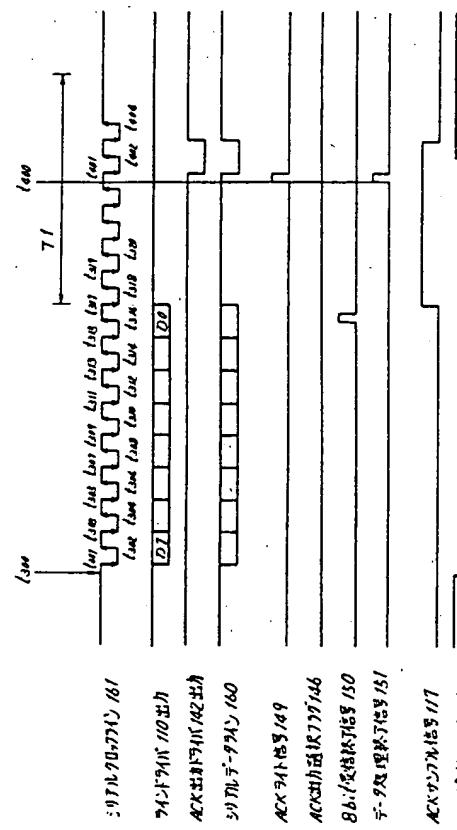
第3図



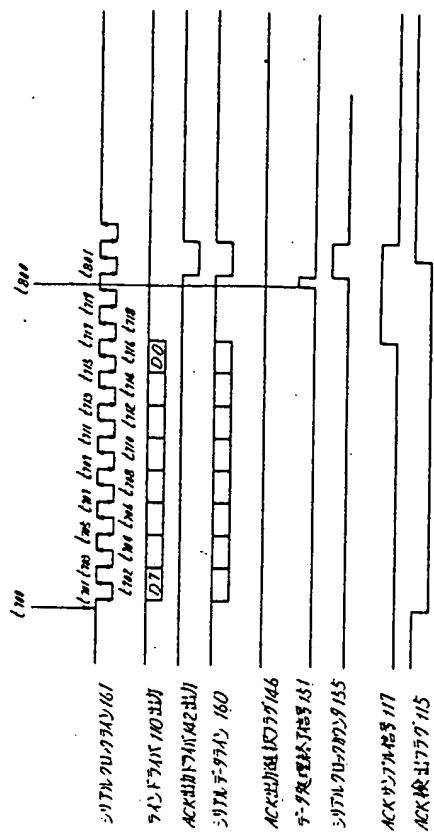
第4図



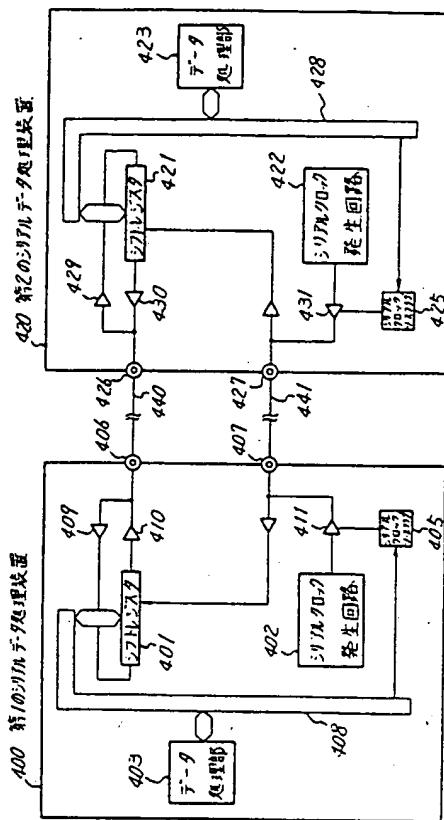
第5図



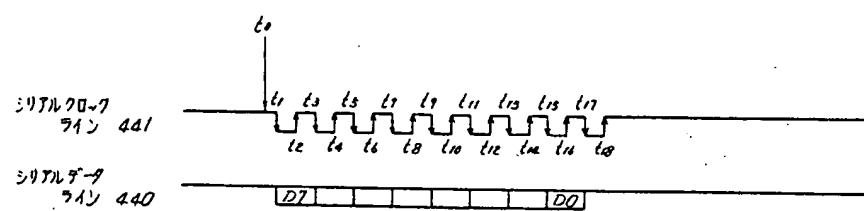
第6図



第7回



8  
期



第 9 図

## SERIAL DATA PROCESSOR

### SERIAL DATA PROCESSOR

Veröffentlichungsnr. (Sek.)                   JP63069350  
Veröffentlichungsdatum :                   1988-03-29  
Erfinder :                                   MISAWA YUKARI; others: 01  
Anmelder ::                               NEC CORP  
Veröffentlichungsnummer :                    JP63069350  
Aktenzeichen:  
(EPIDOS-INPADOC-normiert)               JP19860214432 19860910  
Prioritätsaktenzeichen:  
(EPIDOS-INPADOC-normiert)  
Klassifikationssymbol (IPC) :              H04L13/00 ; G06F13/00  
Klassifikationssymbol (EC) :  
Klassifikationssymbol (EC) :  
Korrespondierende Patentschriften

---

#### Bibliographische Daten

---

PURPOSE:To contrive the improvement of the processing efficiency by allowing an output circuit to output a reception acknowledge signal (ACK) to a data line when the reception of a serial data on the data line is finished.

CONSTITUTION:when a 1st serial data processor 100 has only to receive a reception data and it is not required for error check and data processing or the like after the reception, the software writes '0' to an ACK output selection flag 116. On the other hand, when it is required to apply error check and data processing or the like in a data processing section 103 after the reception, the software writes '1' to the ACK output selection flag 116. With the ACK output selection flag 116 set to '1', an ACK output circuit 114 outputs the reception acknowledge signal 122 when a reception signal 120 outputted from a serial clock control circuit 113 is at '1', and outputs the reception acknowledge signal 122 with the ACK output selection flag 116 set to '0' when a data processing end signal 121 reaches '1', by the control of the ACK write signal 119 outputted from the data processing section 103.